

⑫ Int. Cl.

G 11 B 5/66
5/72

⑬ 発明の名称

⑭ 特 願 昭63-235483

7350-5D
7350-5D

⑮ 公開 平成2年(1990)3月23日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑯ 発明の名称 磁気記録媒体

⑰ 特 願 昭63-235483

⑱ 出 願 昭63(1988)9月19日

⑲ 発 明 者 伊 藤 健 二 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

⑳ 発 明 者 山 崎 舜 平 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

㉑ 発 明 者 青 柳 修 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

㉒ 出 願 人 株式会社半導体エネルギー研究所 神奈川県厚木市長谷398番地

明 細 書

1. 発明の名称

磁気記録媒体

2. 特許請求の範囲

1. 基板上的磁気記録層と、該記録層上に設けられた $Si_{1-x}C_x$ ($0 < x < 1$) で示され得るシリコン炭化物層と、該シリコン炭化物炭素層上の炭素または炭素を主成分とする層からなる保護層とを有するとともに、前記 x は磁気記録層側で小さく、炭素または炭素を主成分とする層で大きな値を有することを特徴とする磁気記録媒体。

2. 特許請求の範囲第1項において、 $Si_{1-x}C_x$ ($0 < x < 1$) で示されるシリコン炭化物は炭素を $1 \times 10^{11} \sim 2 \times 10^{11} \text{ cm}^{-2}$ の濃度にその平均濃度で含有するとともに、水素が $1 \times 10^{12} \sim 2 \times 10^{12} \text{ cm}^{-2}$ の濃度に添加された非晶質層よりなることを特徴とする磁気記録媒体。

3. 特許請求の範囲第1項において、 $Si_{1-x}C_x$ ($0 < x < 1$) で示されるシリコン炭化物層は x が

少なくとも2重層を有する多層構造を有することを特徴とする磁気記録媒体。

3. 発明の詳細な説明

「発明の利用分野」

本発明は、炭素系被膜を保護層として応用する上で、炭化物の磁気記録媒体表面を有する基材に対し、界面特性、特に密着性を向上させ、炭素系被膜の特徴である耐摩耗性、高平滑性、高硬度等の諸特性を最大限に引き出すものである。

「従来技術」

従来より、多種多様な基材に炭素または炭素を主成分とする被膜を形成することが試みられているが、下地基材の違いによって必ずしも満足のいく密着性が得られていないのが現状である。

特に、炭化物の磁気記録媒体を表面に有する基材に関しては、本質的に炭素系被膜と良好な界面特性、主に密着性が得られないことから、新しい技術の開発が急がれる。

「従来技術の問題点」

界面密着性が良好でない原因として、カーボン

系有機汚染物あるいは酸化性汚染物が下地基材に含浸または表面に吸着していると考えられているが、これらがどのように作用しているかは不明な点が多い。

そして上記汚染物に關してはUV（紫外線）を用いたオゾン処理または真空加熱処理およびイオンボンプ処理等で処理できることは周知のことである。

しかし基材自身が酸化物の場合、基材表面には酸素を介した結合を有している。そこに炭素系被膜を形成する際、界面付近において、炭素と酸素が反応し、C-Oが形成されこの界面に吸着または含有される。これは本来、気体であるために表面から脱離する。結果として、これらの上面に炭素または炭素を主成分とする被膜が形成されたとしても、界面にC-O結合が存在していればこの結合は本来気体性であるため、初期及び経時に密着性が低下することは明らかである。

原子間結合エネルギーを以下に示す。

C-O 256 Kcal/mol

C-C	144 Kcal/mol
O-H	102 "
Fe-O	98 "
C-H	81 "
Si-O	192 "
Si-C	104 "
H-H	104 "
Si-H	75 "

「問題を解決すべき手段」

本発明は、炭素または炭素を主成分とする被膜を酸化物磁気記録媒体表面を有する基材上に積層するに際し、この中間層として応力緩和を緩和する目的で $Si_{1-x}C_x$ ($0 < x < 1$) で示されるバッファ層を設けることが主である。そしてこのxの値を磁気記録媒体側で小さく、また炭素側で大きくすることにより、グレーティングをさせたものである。

特に $-5 \sim -20 \times 10^4 \text{ dyne/cm}^2$ の圧縮応力を有す炭素系被膜と下地酸化物表面を有する基材との間での応力緩和と、下地基材との密着性向上のため直

- 3 -

- 4 -

接C-O結合を排除することで、従来困難とされていた酸化物基材上に $Si_{1-x}C_x$ ($0 < x < 1$ xを可変)とその上に炭素または炭素を主成分とする被膜形成を可能としたものである。

炭素膜のコーティングに介しては、本発明人の出願になる特許「炭素または炭素を主成分とする被膜を形成する方法」(昭和63年3月2日出願)が知られている。上記の目的を達成する為に、本発明の実施に使用したバッファ層および炭素系被膜の作製装置の概要を実施例に従って説明する。

「実施例」

第1図は平行平板型プラズマ装置で、ガス系(1)において、キャリアガスである水素を(2)より、反応性気体である塩化水素気体、例えばシラン、ジシランを(3)より、炭化水素気体、例えばメタン、エチレンを(4)、それらのエッチング用気体である弗化物気体、例えば三弗化窒素、六弗化硫黄等を(5)より、また炭素系被膜専用のエッチング気体として酸素を(6)より、バルブ(7)、流量計(8)を介して反応系(9)中のノズル(10)より導入

する。

反応系(9)では減圧下にて炭素系被膜、炭化炭素系被膜および炭素系被膜の成膜およびそれらのエッチング処理を行う。反応系(9)では第1の電極(11)、第2の電極(12)を有し、一対の電極(11)、(12)間には高周波電源(13)、マッチングトランス(14)、直流バイアス電源(15)より電気エネルギーが加えられ、プラズマが発生する。反応性気体のより一層の分解を促進するためには、2.45GHzのマイクロ波にて、200~2kWのマイクロ波励起を用いるのはよい。

本実施例によると、酸化物磁気記録媒体、例えばアルミニウム基板上に $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ またはこれに添加物を加えた磁性材料を第1の電極即ち切り換えスイッチ(18)、(19)を選択して、接地側にセットした。次にこの反応系を 1×10^{-3} torr以下に真空引きして基材上および反応室内の残存気体を除去した。その後、反応性気体であるモノシラン、例えばベース3%シランとエチレンとを導入し、0.01~1 torr、代表的には0.1 torrに圧力調整バル

- 5 -

- 6 -

ブ(21)にて調整し、高周波電圧を印加し、反応性気体をプラズマ化させ、周知の如く、Si-Si および Si-H 結合を多数形成したアモルファス構造の $Si_{1-x}C_x$ ($0 < x < 1$) を形成する。この形成に際して、連続的にグレーティングをさせる場合、エタレンの導入量を $C_{10}/SiH_4 = 0.1$ とした。これを成膜とともに漸増して 1~10 にまでした。この成膜速度は概略 10 人/分と速くし、この厚さは 20~1000 人、代表的には 200 人とした。

この後、第 1 図において基材をカソード側として、炭素を 500~5000 人形成した。そして第 2 図を得た。

第 3 図(A) はこの成膜した構造を SIMS (二次イオン型質量分析器) で測定したものである。炭(31)、シリコン(33)、炭素(34)である。

第 2 図の $r-Fe_2O_3$ (24)、 $Si_{1-x}C_x$ ($0 < x < 1$) (25)、炭素(26)における深さ分布、特に A-A' での分布を調べた。

またこの $Si_{1-x}C_x$ ($0 < x < 1$) のバッファ層として、炭化炭素を $x = 0.1, 0.3$ と多層構造とするに

は、成膜中に C_2H_2/SiH_4 を 0.3 および 1.0 と可変すればよい。

次に切り換えスイッチ(18)、(19)を選択して、基材が高周波印加電圧側になるようにする。この状態で反応性気体であるメタンと水素とを 2:1 の割合で導入し、0.01~1.0 torr 代表的には 0.1 torr に調整し、高周波電圧を印加して反応性気体をプラズマ化させた。すると、プラズマ中の電子がイオンと移動度の差および質量の差により、高周波が印加された電極に電荷が蓄積される。するとプラズマの電位との間に電界が発生し、プラズマ中にとり残された正イオン(例えば C^+ , CH^+ , CH_2^+) が加速され、炭素系被膜の増成過程においてエッチング性の低いグラファイト成分がエッチング除去されながら sp^3 結合を有するアモルファスカーボンを増成させることが可能となる。その結果、硬質の炭素系被膜が 20 人/a.s. の成膜速度で 100~5000 人代表的には 1000 人形成される。反応後の不要物は排気系(20)より圧力調整バルブ(21)、ターボ分子ポンプ(22)、ロータリーポンプ(23)を経

- 7 -

- 8 -

て排気される。こうして得られた炭素系被膜はビッカース硬度が 1000~7000 Kg/mm^2 代表的には 2000~2500 Kg/mm^2 前後である。

第 3 図(B)において、バッファ層(25)は $Si_{1-x}C_x$ ($0 < x < 1$) で示される C を 2 層とした。このため、下地の酸化物電気記録媒体と炭素との間の応力歪を少なくし、またこのバッファ層の炭素の平均濃度は実験でバラツキはあったが、 $1 \times 10^{19} \sim 2 \times 10^{21} cm^{-3}$ の範囲に入っていた。

「効果」

本発明によれば、従来短しいとされていた基材、特に酸化物基材上に対し、界面応力緩和効果、厚さ応力を階段状に制御可変すること、および本質的に重合性の厚いとされる酸化物と炭化物を直接接触させないことによる界面 C-O 結合の阻止効果がバッファ層により期待できる。

以上により、界面特性、特に密着性の初期および経時変化に対し、多大な改善効果があることを見出したものである。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の実施に使用した平行平板型プラズマ装置の概要を示す。

第 2 図は本発明により作製されたバッファ層を介して形成した炭素系被膜の断面を示す。

第 3 図は本発明により作製された電気記録媒体の深さ方向の濃度の分布を示す。

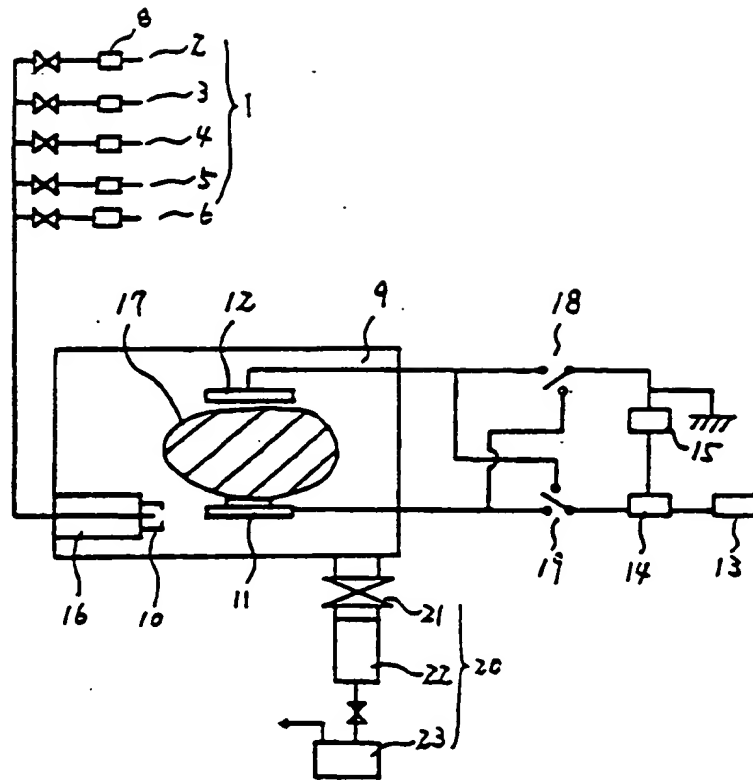
特許出願人

株式会社半導体エネルギー研究所

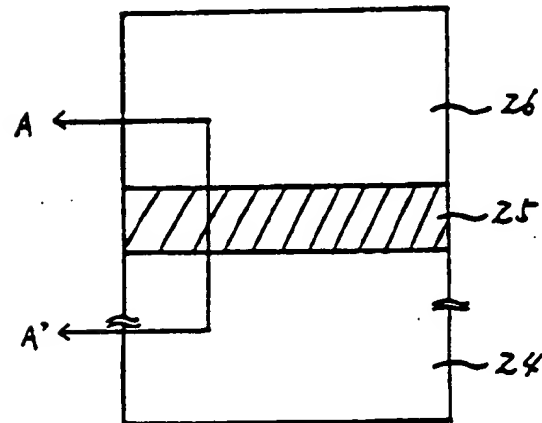
代表者 山 崎 勇 平

- 9 -

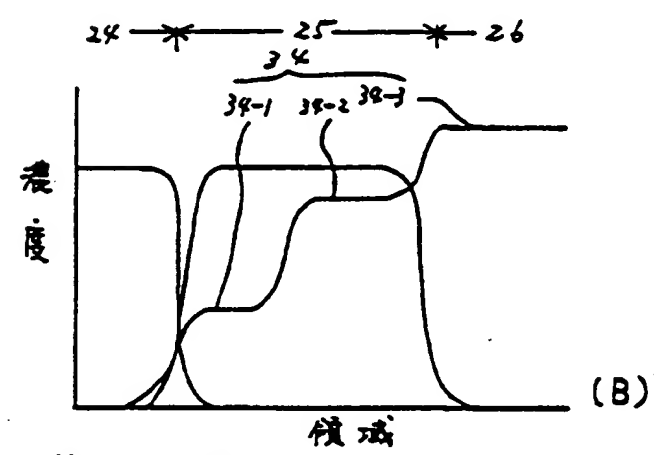
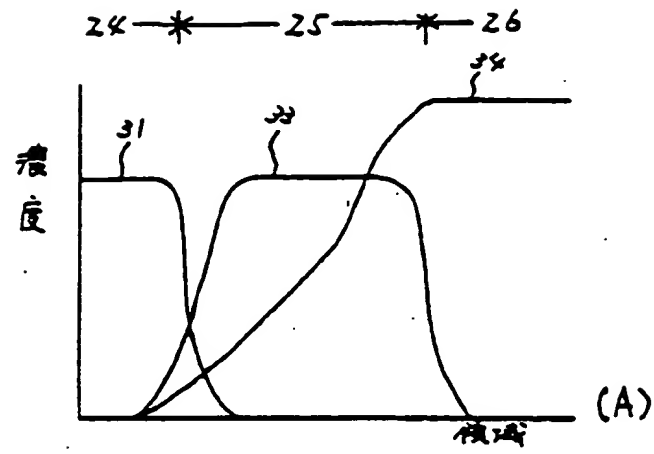
- 10 -



第 1 図



第 2 図



第 3 図